

出國報告(出國類別：其他)

赴新加坡參加
「民用飛航服務組織（CANSO）亞太
區（2015 年度）第 2 次工作小組會議」
報告書

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：林昌富 塔臺長

林向得 課長

郭國新 管制員

黃俊欽 設計師

派赴國家：新加坡

出國期間：104 年 11 月 22 日至 11 月 25 日

報告日期：104 年 12 月 21 日

內容

| | |
|--------------------|----|
| 壹、目的 | 2 |
| 貳、行程紀要與會議摘要表 | 3 |
| 參、會議內容紀要 | 4 |
| 肆、心得與建議..... | 20 |
| 伍、附件 | 24 |

壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺（以下簡稱總臺）於 100 年 1 月 1 日加入由全球各地飛航服務業者（Air Navigation Services Provider，簡稱 ANSP）所組成的民用飛航服務組織（Civil Air Navigation Services Organization，簡稱 CANSO），CANSO 為一國際性之非政府組織，會員所提供之飛航服務涵括全球 85% 以上空域，CANSO 與國際航空運輸協會（International Air Transport Association，簡稱 IATA）及國際機場協會（Airport Council International，簡稱 ACI）同樣在民航運輸界佔有舉足輕重之地位，亦同為國際民航組織（International Civil Aviation Organization，簡稱 ICAO）之觀察員。

總臺自加入 CANSO 以來，即透過此組織，瞭解國際間飛航服務發展現況、各國飛航管理推動進程、航空設備最新發展技術之運用及國際未來飛航服務發展趨勢與方向。由於我國並非 ICAO 會員國，無法參加 ICAO 相關會議，以及即時瞭解國際相關飛航政策之決定，然因 CANSO 為 ICAO 正式觀察員，總臺得以藉由 CANSO 掌握 ICAO 相關決策，並作為中長期規劃之參考。

CANSO 每年於世界各地舉辦各種技術研討會、區域會議以及年度大會，亞太區每年舉辦 1 次年會及 2 次工作小組會議，其中 1 次工作小組會議配合年會時間舉辦，此外亦推行數項專案計畫，各計畫小組成員視需要另行集會。

本年 CANSO 亞太區年會及第 1 次工作小組會議業於 5 月 7 日在日本福岡召開。而本第 2 次工作小組會議則於 11 月 23 日至 24 日於新加坡民航學院召開，為期 2 日，並由 CANSO 亞太區部分會員等約 40 餘人出席。主辦國新加坡並於 11 月 24 日下午會議後安排與會成員前往新加坡飛航管制中心參訪。

本次會議主要延續第 1 次小組會議討論之數項議題進行討論，並依性質區分為飛航作業（Operation）及飛航安全（Safety）兩大部份，分別進行相關議題之研討，會議主要為各會員國代表對各項議題之進度分享、問題討論及成果報告。

貳、行程紀要與會議摘要表

一、行程紀要

| 日期 | 行程內容 | 備註 |
|-----------------|---|---|
| 104 年 11 月 22 日 | 臺灣→新加坡 | 搭乘中華航空公司編號 753 班機，早上 8 時 20 分起飛出發，約於 13 時 10 分抵達。 |
| 104 年 11 月 23 日 | 前往新加坡民航學院，參加亞太區飛航安全及飛航作業工作小組第 2 次小組會議。 | |
| 104 年 11 月 24 日 | 前往新加坡民航學院，參加亞太區飛航安全及飛航作業工作小組第 2 次小組會議。 下午會議結束後全體前往新加坡飛航管制中心進行參訪。 | |
| 104 年 11 月 25 日 | 新加坡→臺灣 | 搭乘中華航空公司編號 754 班機，約於晚間 19 時 00 分返抵臺灣。 |

二、每日會議議程

- (一) 11 月 23 日：亞太區飛航安全工作小組會議 (Asia Pacific Safety Workgroup Meeting) 及飛航作業工作小組會議 (Asia Pacific Operations Workgroup Meeting)
- (二) 11 月 24 日：亞太區飛航安全工作小組會議 (Asia Pacific Safety Workgroup Meeting) 及飛航作業工作小組會議 (Asia Pacific Operations Workgroup Meeting) 暨參訪新加坡飛航管制中心。

參、會議內容紀要

一、飛航作業工作小組會議

CANSO 設立數個常務委員會 (Standing Committee)，其中包括飛航安全常務委員會 (Safety Standing Committee，簡稱 SSC) 及飛航作業常務委員會 (Operations Standing Committee，簡稱 OSC)，其下再分區設置工作小組 (Work Group)，亞太區即設置 Asia Pacific Safety Work Group 及 Asia Pacific Operation Work Group 兩工作小組，本總臺亦為兩工作小組的成員。

亞太區之飛航安全與作業工作小組自 2012 年 5 月於馬爾地夫召開第 1 次會議，2012 年 12 月於新加坡召開第 2 次會議，並決議此後每年召開 2 次會議，一次配合亞太區年會時間，一次於年底前擇期擇地舉行。前一次工作小組會議係 2015 年 5 月配合亞太區年會於日本福岡舉行。由於工作小組推行之計畫具延續性且可能歷時較長，為使計畫推動順利與持續，亞太區事務主席一再重申，請各會員指派固定人員參加工作小組，儘量不要一再更換，另也強調工作小組每年兩次集會，希望工作小組成員皆能出席。

本次亞太區飛航作業工作小組會議，延續前次工作小組會議研討之議題並檢視各項推行計畫之當前進度。出席會員包括臺灣、新加坡、孟加拉、泰國、澳洲、紐西蘭、美國、英國等國家，由來自泰國 Aerothai 的亞太區飛航作業工作小組主席 Tinnagorn Choowong 主持。

本次主要針對區域性 ADS-B 合作專案實施、航路 PBN (ICAO's Performance Based Navigation) 諧同計劃、亞太區分散式 ATFM/CDM 計劃、軍/民空域活動協調方式分享、氣象資料提供者與航管單位協同合作 (MET-ATM Collaboration)、亞太區各飛航情報區之飛航服務單位間數據通訊(AIDC)實施進度、航機追蹤實行計劃以及各國對於 RPAS/UAV 無人飛行載具之使用規定現況分享等議題進行討論。

(一) 區域性 ADS-B 合作專案

針對行經大洋區域之飛航管制作業，因不易或無法建置高成本且較難分享資料之雷達設備，因此對於這些無法提供航管監視服務的大

範圍區域，其航管作業需採行非雷達之程序管制，航空器之前後間隔通常採取約 50 海哩至 80 海哩的距離以確保航空器之飛航安全，此致空域管制容量及航管作業效率降低。而 ADS-B 技術係透過航空器機載裝備，定時發送其位置、高度、航空器識別、ICAO24 位元識別碼等資訊予架設於地面上的 ADS-B 接收站台處理後，再將訊號送往航管系統運用。因 ADS-B 地面接收站台建置成本較雷達裝備低廉且佔地較少，因此對於海洋區域，除在海灣沿岸可輕易架設該地面站台（與 VHF 陸空通訊站臺）外，亦可在海洋上的小面積島嶼進行架設。此外，ADS-B 之資料內容為國際間共同規範之數位編碼，於資料傳輸乃至跨國分享上相形容易。然而為促進以 ADS-B 達成航管監視服務，進而縮減航空器間之隔離與提高空域容量，相關實施計畫之參與國也須考量是否於相關法規上律定是否僅允許搭載 ADS-B 機載設備之航空器方得進入相關特定空域飛航。

本議題由新加坡代表人員對目前實施進度進行簡報。亞太區推行本計畫之區域包括南中國海地區、孟加拉灣及印度洋三大區域。除了南中國海地區已於 2013 年 12 月由新加坡(CAAS)與印尼(Air Nav Indonesia)及越南(VATM)合作建置 ADS-B 地面站台並提供接收資料予新加坡外，新加坡亦已於 2015 年 10 月與菲律賓(DCA Philippines)簽署合作協定，目前也正與汶萊(DCA Brunei)拓展 ADS-B 資料分享事宜。

於前一次福岡工作小組會議中，印度(AAI)和緬甸(AAI and DCA Myanmar)就孟加拉灣區之合作計畫簽署備忘錄，但目前並無回報任何進展，有關本案 Aerothai 表示其將於 2015 年 12 月與孟加拉、印度及緬甸的 BIMT 會議中確認相關計畫之實施進度。

在會議休息時間與日本和澳洲的代表進行本議題談論時，分別得知日本地區不用 ADS-B 以及澳洲在有雷達及 ADS-B 涵蓋的區域中優

先採取以雷達訊號進行飛航管制，主要原因係 ADS-B 為航空器提供之資訊，有時因為機載裝備異常或衛星異常會導致資訊錯誤。因此對於陸地地區，仍以雷達設備為主，較能主動掌控航空器動態，ADS-B 在這樣的涵蓋條件下則做為額外的參考或備援使用。

(二) 航路 PBN (ICAO's Performance Based Navigation) 諧同計畫

傳統陸基導航係仰賴地面之助導航站臺，航路之架構受限於地面設施之地點與性能，空域之使用效率亦受影響。因應航空器機載裝備技術能力不斷提升以及衛星導航通訊科技的拓展，國際民航組織推動全球之性能導航(PBN)計畫，建議各國建構 RNAV 或 RNP 航路，希望由過去依賴地面助導航電臺信號方式，漸漸轉移為 PBN 精確導航模式，進一步提升整體航管作業上的安全與效率。由於 RNAV 及 RNP 導航方式之多樣化發展，造成各國相關導航規範有所差異難以整合，CANSO 體認 PBN 需跨 FIR 協調方能提高其效益，因此積極促進航路 PBN 之諧同化。

本議題主要由新加坡分享目前於 Bangkok(BKK)、Phuket(HKT)、Kuala Lumpur(KUL)、Singapore(SIN)及 Jakarta(CGK)五個機場間互相以 RNAV5 航線進行 City Pair 城市點對點連結整合概念及其刻正與印尼洽談之新加坡-雅加達航路 RNAV5 之建置，用以輔助現採 20 海浬前後隔離作業之安全強化與效率提升。

而我方於會議中也提出目前在臺北飛航情報區內雖有建置 RNAV5 航線，但因為往返香港及日本的航班與日俱增，導致相關航路可提供予航空器理想巡航高度之機會減少，因此有建置 RNAV2 航線之規劃。

(三) 亞太區分散式 ATFM/CDM 流量管理試行計畫

本項試行計畫主要參與成員包含澳洲、柬埔寨、中國大陸、香港、印尼、馬來西亞、新加坡、泰國及越南。另該計畫主要分為 3 階段，

第 1 階段著重 Calculated-Take-off-Time (CTOT)資訊之發布與跨區之協調，第 2 階段開始配合 CTOT 進行個別航機離場時間調節，第 3 階段則增加 CTOT 的更新或取消。第 1 階段已於 2015 年 6 月至 9 月期間進行，相關參與國執行發布 CTOT 資訊以進行航管協調，該計畫參與國根據第 1 階段實施結果，發現仍需針對航行量需求預估機制之準確度、各成員間之通聯及更好的協調等來進行改善，以加強試行成果。

試行計畫之第 2 階段期程約為 2015 年 10 月至 2016 年 1 月，在此階段相關參與國期望能確保更準確的 CTOT 時間估計、精確的航行量需求預測及點對點之間的 CTOT 作業更加順暢，為能達成前述期望，此階段會進行像是航行量計算及飛航資訊來源的可靠性驗證、航班離場時間的預測準確度驗證等，參與各方將發展協同使用之實務規則及系統架構以為 ATFM 作業及人員訓練等參考。

(四) 各國 AIDC 實施進度分享

本次會議確認 AIDC 建置計畫之分享及諧同化有其必要，後續將實施問卷調查，用以分析各國 AIDC 建置落差。

(五) 軍/民空域活動協調

泰國(AEROTHAI 公司)分享其於「COPE TIGER 2015」大型軍事演習之成功軍民協調經驗，其憑藉彈性的空域運用及事先擬定之條件式航線(conditional routes)，使軍演期間航管員及駕駛員所受之作業衝擊減至最小。

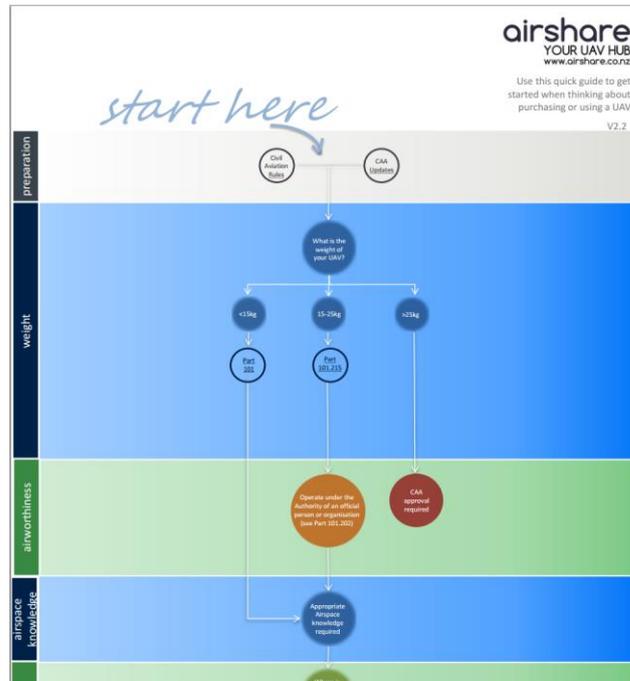
(六) 遠端操控航空器系統之作業與法規

遠端操控航空器系統 (Remotely Piloted Aircraft System, 簡稱 RPAS) 即為無人飛行載具(UAV)系統，因應無人飛行載具活動日益頻繁，然 ICAO 相關規範尚未完備，各國採取之規範亦有所差異，因此本議題主針對各國對於 RPAS/UAV 的使用法規及政策施行情形進行研討分享，本次會議揭示 6 份分別來自印尼、澳洲、紐西蘭、新

加坡、巴布亞紐幾內亞及我國的問卷答覆，分享彼此作法。

其中紐西蘭 Airways 公司另分享 Airshare 多使用者自我管理平台網站 (<https://www.airshare.co.nz/>)，該網頁提供清晰之相關作業辦理流

程，方便 UAV 使用者或業者能更了解相關作業規定及限制。



圖表 1 - Airshare 多使用者自我管理平台網站

(七) 一般性航空器追蹤實施計畫(NATII，Normal Aircraft Tracking Implementation Initiative)

因法國航空編號 477 航班以及馬來西亞航空編號 370 事故，在今年 2 月份於蒙特婁召開的高階安全會議(High Level Safety Conference，HLSC)會議決定 ICAO 必須提出並整合一套全球性航機追蹤系統實施計畫，此計畫將說明如何最佳化地運用現存技術，如：航空器使用者如何定位位處大洋區域的航機位置，及建置時可能遭遇的困難等議題，將其整理成冊作為建置指導參考，內容將包含但不局限於航空器使用者之飛行監控、飛航服務、搜救及軍民合作等領域。

為推動 NATII，ICAO 已由會員國及相關國際組織所推舉的專家成

立專責之委員會，相關專家來自發展 ICAO SARPs 及建置指導讀物、全球性航空遇險安全系統 (Global Aeronautical Distress and Safety System, GADSS)、飛航服務提供者追蹤航空器能力、航空業者追蹤航空器能力及航空器追蹤技術等專業領域。

(八) 氣象資料提供者與航管單位協同合作 (MET-ATM Collaboration)

有鑑航行量持續成長，為加強相關安全措施及更有效率的飛航作業，除航管作業協調方式須不斷加強並改善外，「提升航空氣象服務」已被視為航空產業是否可以克服全球航行量不斷成長之挑戰的關鍵因子，足夠且準確的氣象資訊可輔助航管作業，如：裨益空域管制、協助駕駛員避讓惡劣天氣系統及有效流量管理等。

ICAO 已體認航空氣象發展之重要性，將善用現存及預期將發展之相關技術，此外航空氣象與飛航服務提供者之諧同合作，亦已為 ICAO GANP 架構及 ASBU 所規劃項目。

本次會議，澳、紐、英及我國分享其航空氣象與飛航管理整合之經驗，新加坡亦表明其殷殷期盼本案之推行-相較於我國飛航服務總臺下轄航空氣象單位，新加坡 MSS 氣象服務部門為新加坡國家環境局的分支，而 CAAS 則隸屬新加坡運輸部門，故其航管及航空氣象諧同合作不若我國容易。

本次會議決議提升本區會員對於本案於 APANPING/26 所形成之 2 項結論(即改善賦予航管相關應用系統之氣象資訊及其預報品質)之認知，將由新加坡草擬有關問卷寄予各會員，以了解本區現狀。

(九) 時基隔離(Time-Based Separation)

會議期間，英國(NATS 公司)簡報其於 2015 春季施用於倫敦(Heathrow)機場到場航機之時基隔離試驗，該試驗號稱全球首創，它可減少班機延誤及取消近場之機率並增加機場運作應變突發狀況之能力，歸納其優點有：因減少航班延誤而增進了飛航作業網效能、增加跑道及終端區域作業容限、減少飛航管制導致之干擾效應及工作負荷、連續的爬降作業可使航線使用達最佳化、更可預期的飛航服務作業增進飛航效益及改善機場作業之預劃、一致性的管制技術使管制員得以輕易跨空域任職不受地域差異之限制、改進飛航資源之利用並

提升生產力。

有關下一次工作小組會議，將於 2016 年 5 月於紐西蘭配合亞太區年會舉行。

二、 飛航安全工作小組會議

安全工作小組會議由來自 Airservices Australia 的 Dr. Rob Weaver 主持，會議進行方式從各會員國與會者自我介紹開始，主席要求每個與會者清楚拼出姓名、職掌，以利大家熟悉不同的名字的唸法，並在活動掛紙上標定所屬國家之位置，以及這次來此開會之主要目的。經過這樣詳盡的自我介紹，大家又更熟稔、熱絡許多。

主席隨即就此次會議議程作詳盡的介紹。第一天上午之議程為提報如何利用 CANSO ATM-Net 網頁資源和澳洲之疲勞風險管理分享。當天下午則為 CANSO 全球飛航服務管理安全會議報告分享、新加坡提報改變管理以及 CANSO 全球安全報告。第二天上午之議程為邀請 Silk Air 航空公司實施安全風險管理及訓練經驗分享、紐西蘭提報提升安全活動、主席介紹風險評估工具(Risk Assessment Tool, RAT)、日本提報防止跑道入侵、澳洲提報亞太地區安全實施計畫，以及確認本次會議之行動項目並預擬明年於紐西蘭皇后鎮開會的議題。另外，第二天下午主辦國安排自由參加新加坡飛航管制中心參訪，我們全員都登記參加。

以下就兩天會議中討論的重要議題簡摘如下：

(一) CANSO 全球飛航管理系統安全會議報告(CANSO Global Safety ATM Conference)：主席將他參加於多明尼加召開的 CANSO 全球飛航管理系統安全會議之重要決議事項與亞太區會員國分享，計有五大安全優先事項、SMS 卓越標準第 2.1 版、飛航服務安全卓越標準(Standard of Excellence in Air Navigation - Safety, SEANS)、風險分析工具、全球報告等。其中五大安全優先事項及飛航服務安全卓越標準(Standard of Excellence in Air Navigation - Safety, SEANS)會列為未來亞太區重點項目。

1. 五大安全優先事項為『儀器飛航間隔離不足』、『跑道安全(包含跑道入侵)』、『管制員表現(不足/較差的協調、計畫和溝通)』、『闖入空域』、『管制員資源(聘用、訓練)』；其中儀器飛航間

隔離不足與跑道安全為焦點，然因航管因素互相關聯且非常複雜，故主席只簡單歸納及分析其原因為：

- (1) 與 ATM 直接有關者：『注意力不集中』、『無效的監控』、『較差或不周詳的計畫』、『不正確或太遲的決定』、『不足/較差的協調及團隊合作』、『誤判』、『溝通』、『協調不佳』以及『A-SMGCS 無效或太多警示干擾』等。

其改善方式有『管制員時間資源管理』、『強化管制員基本管制技巧』、『訓練管制員 "防衛"管制技巧』、『加強衝突警示工具』、『更好的視覺和聽覺警示』、『從他人經驗學習跑道入侵案例的訓練』、『使用標準術語』、『確認操作手冊之有效及正確性』、『加強飛行員遵守管制員指示之訓練』、『告知航空公司有關航管報告的案例』，『管制員飛行員互訪』。

- (2) 與 ATM 間接有關者：『飛行員未依照航管指示/程序』、『飛行員速度控制不佳』、『航機太多』、『惡劣天候』、『飛行員地面操作錯誤』、『機場道面指示不佳』、『機場場面設計不佳等』。

其改善方式有『設立跑道入侵小組』，『和機場當局、航空公司、地勤業者共同合作』、『公布熱點使飛行員更有警覺』。

綜觀此報告，五大優先事項在我國亦經常發生，因此極具參考價值，CANSO 於報告結尾建議飛航服務提供者：

- (1) **【於各類訓練之中，檢視並加強管制員基本管制技巧】**。
- (2) **【透過席位查核、年度檢定之機制，持續監控是否確實提升服務標準】**。

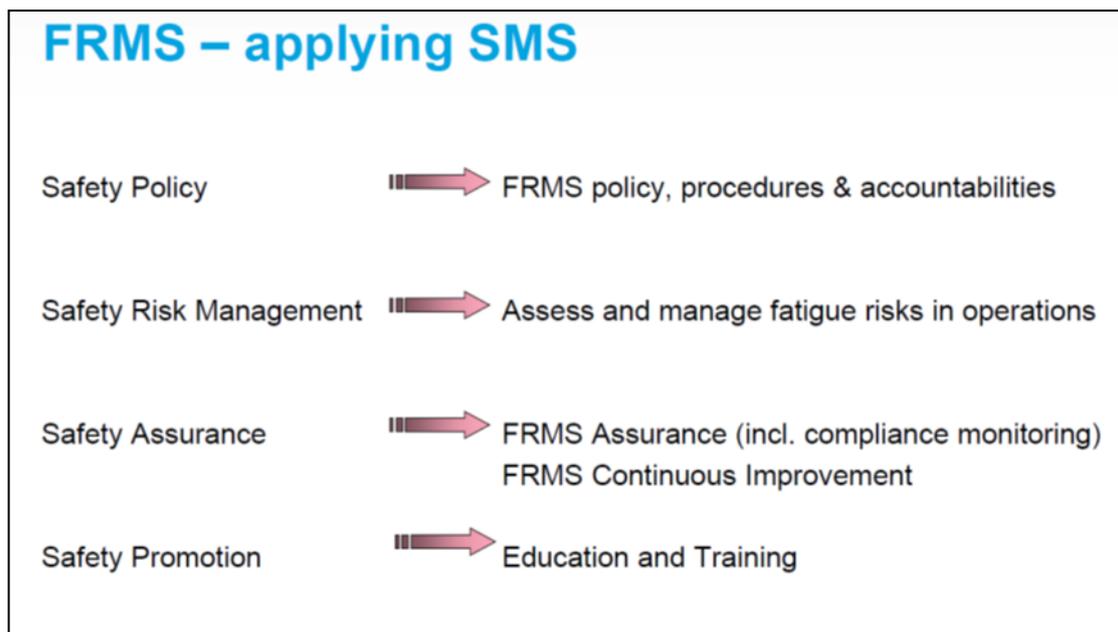
2. 有關飛航服務安全卓越標準 (Standard of Excellence in Air Navigation - Safety, SEANS)這項是 CANSO 未來打算要推動的對於會員國的階段式查核，目前初具之概念是由飛航服務提供者自檢、其他會員國協助查核以及由 CANSO 派員查核三種方式。本項後續發展值得觀察。

- (二) CANSO 全球安全報告：該簡報主要聚焦於其所實施的有關 SMS 成熟度、儀器飛航隔離不足以及跑道入侵等 3 項問卷調查的程序和實施結果。報告中各會員國僅有代號，由於我國已經提供過去兩年的資料給 CANSO，因此在報告中可得知我國在 2014 年發生儀器飛航隔離不足以及跑道入侵事件這兩項，比所回收問卷之平均值還要低，此表示我國的飛航安全水準至少在 CANSO 調查中，已達國

際平均水準之上。至於我國尚未回覆之有關 SMS 成熟度部分，本總臺已開始自 104 年底逐年滾動檢討本總臺 SMS 實施計畫之成效，預計明年可以回應。

(三) 澳洲對疲勞的調查：

1. 問卷回應者都有超時工作或加班的情形。其中另有 3 個飛航服務提供者並未教導員工如何管理疲勞或減低導致的風險。
2. 科學研究顯示：【連續工作 17 小時以上，和酗酒無法開車卻開車一樣危險】。
3. 疲勞會導致『反應慢』、『注意力不集中』、『警覺性下降』、『難溝通』、『不易下決定』、『犯錯』及『上班時睡著』。
4. 依據 SMS 的程序如圖表 1。ICAO ANNEX 11 預計 2020 年將疲勞管理納入為 SARP。並正在發展疲勞管理指導。



圖表 2 -依據安全管理系統發的疲勞風險管理

(四) 紐西蘭提升安全活動有三，一為有關航管術語活動，二為保證隔離活動，三為日常作業安全調查 Normal Operation Safety Survey, NOSS。

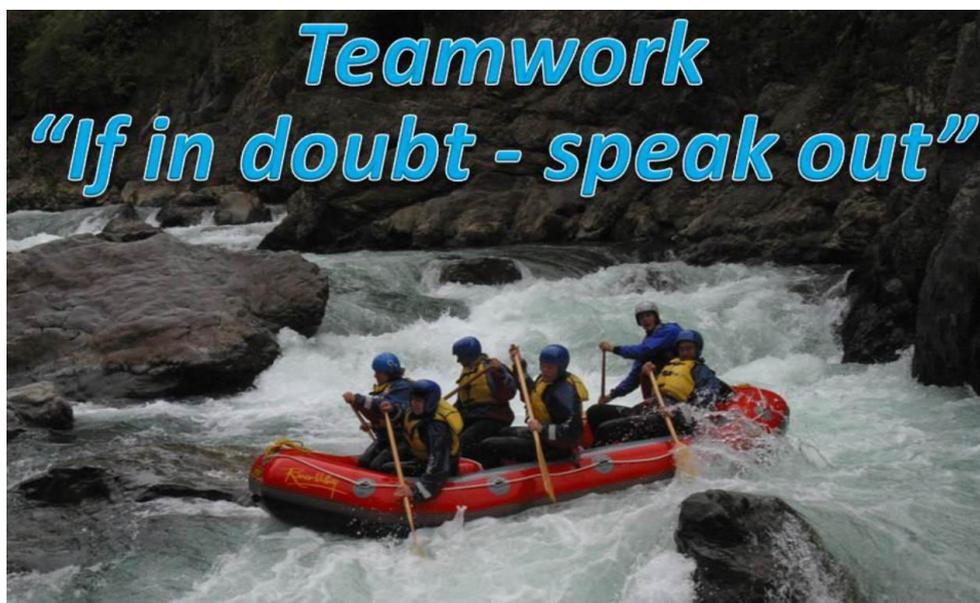
1. 航管術語活動：

- (1) 紐西蘭辨識出他們自己的 5 個危害為『人為因素』、『機場附近的作業(航線、操作區、跑道)』、『溝通』、『衝突偵測/解決』以及『ATM 系統(以提供安全、穩定、可預期的服

務)』。他們覺得溝通和衝突偵測/解決(隔離不足)是很重要的一環，於是決定自 2015 年 1 月至 3 月先推動術語提升活動，目標是期望能提升業界的無線電通訊水準。

- (2) 紐西蘭之作法為邀請航空公司、軍方、訓練組織、民航局參與。另外，並要求所屬管制員和飛行員提供陸空和平面通訊相關議題的回饋。所有回饋並經討論後寫成一份報告供業界參考。
- (3) 比較常見的問題有：『(飛行員自行)縮短呼號』、『請飛行員換波道無回應或回應太簡潔』、『省略(數字有關之)Flight Level 或 Knots』、『即便很忙，需要飛行員回應，但飛行員完全無回應』、『數字不清楚』、『很差的速度調整術語(及技巧)』、『混淆或不標準通話』、『未報告 ATIS 號碼及 QNH 值』、『因果式的通話』、『覆誦錯誤和不願修正錯誤』以及『接收不良』。
- (4) 後續共同修正術語手冊(※須實施改變管理及安全評估是否不影響飛航管制及作業安全，並簽報民航局，民航局有最後同意權)供業界使用以及持續訓練管制員改進。
- (5) 於獲民航局同意後，向 ICAO 提報不同之處並發布公告周知。

2. 保證隔離活動：2015 年 10~12 月推動，目標為提升確保隔離之警覺。所以他們製作了許多海報(如圖表 3~4)以提醒各單位同仁。



圖表 3 - 團隊合作 “如果有疑問，請發問”



圖表 4 - 現在交接安全嗎?它會是個陷阱嗎?

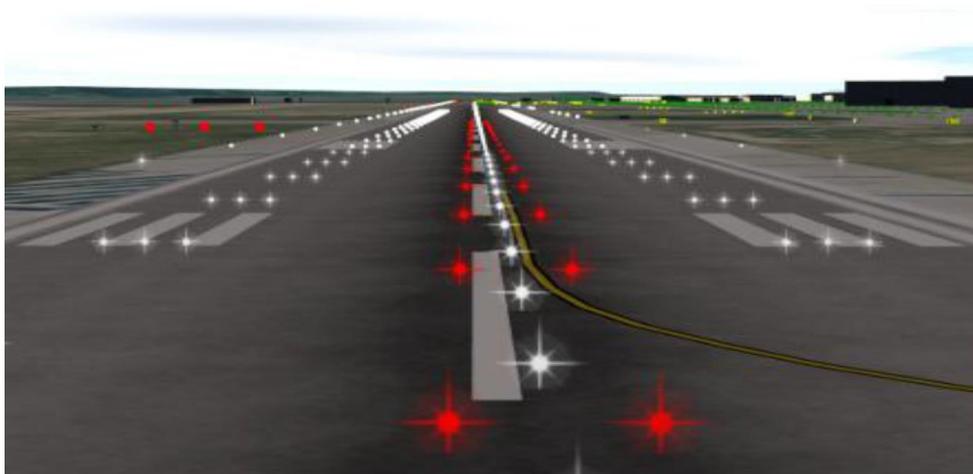
3. 日常作業安全調查：同樣在 2015 年 10~12 月推動，觀察對象為 7 個雷達管制席位、7 個塔台和越洋程序管制平台。
 - (1) 外聘兩位觀察員，1 員來自澳洲，另 1 員來自斐濟。
 - (2) 紐西蘭於 3 年前做過一次，那次邀請學界、安全辦公室和管制員參與，經過一年時間蒐集及分析資料，所獲成果深得管制員的認同。所以第二次做，一方面有過經驗，二方面將目的訂為確認經過這 3 年來的變化、改善，管制作業是否有更好，因此，這次的日常作業安全調查規模較小，也比較簡單，但還是有邀請外部觀察員參與。後續報告要在明年後發布，本總臺會持續和紐西蘭保持聯繫，以便對如果本總臺意欲國推動此一有價值的調查時能有所幫助。
- (五) 日本防止跑道入侵作法：
1. 日本和我國一樣，使用航管程序及管制員、飛行員通話以防止跑道入侵。
 2. 每年如發生 3 次以上跑道入侵會被視為重大事件。
 3. 為使跑道入侵機率減少，日本認為自動開啟或關閉的跑道狀況燈光 Runway Status Light, RWSL 可以提供飛行員即時的警示。但此燈光不為管制員控制甚或知曉，且此燈光系統不能超越航管指示。

4. 有 3 種形式的 RWSL，第一種為 Takeoff Hold Lights, THL(如圖表 5、6)。第二種為 Runway Entrance Light, RTL(如圖表 7、8)。第三種為 Variable Message sign, VMS(如圖表 9、10)。

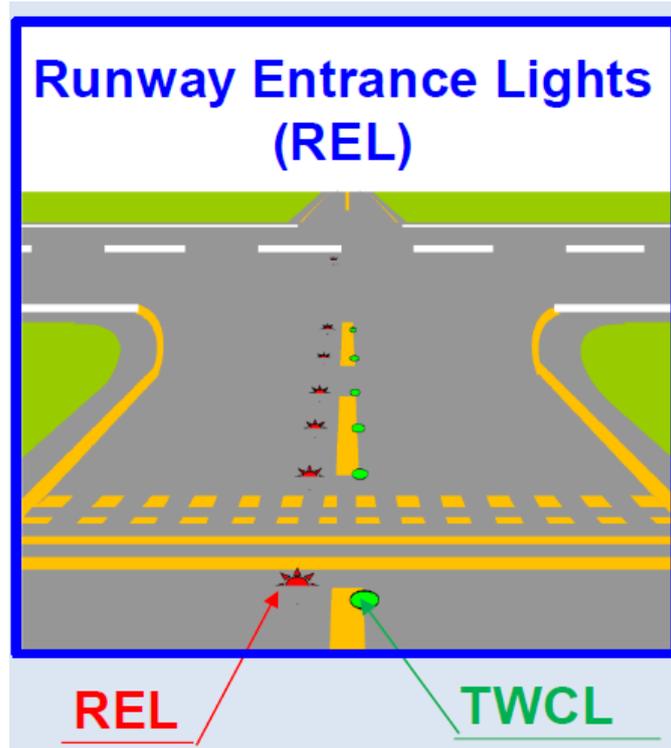


圖表 5 - THL

Takeoff Hold Lights

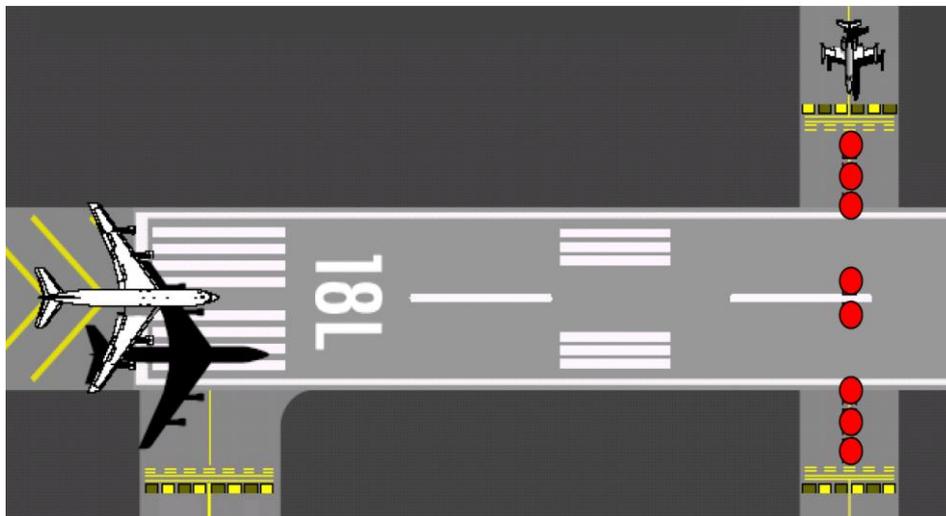


圖表 6 - THL

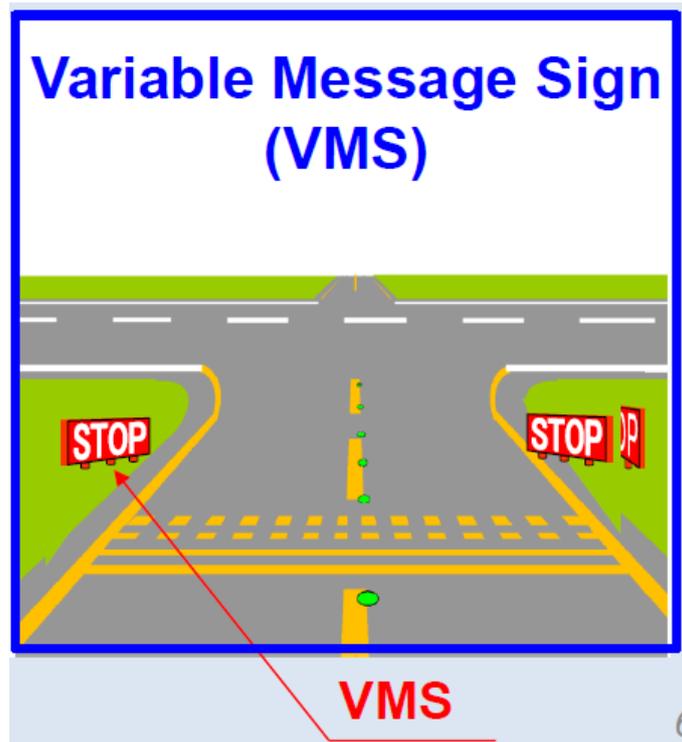


圖表 7 - REL

Runway Entrance Lights



圖表 8 - REL



圖表 9 - VMS

Variable Message Sign



圖表 10 - VMS

5. 日本已在羽田、福岡、千歲、大阪及那霸 5 個機場裝設上述 RWSL 不同組合。後續值得觀察其成效。

(六) 亞太地區安全實施計畫：

1. 本計畫於每次亞太地區安全工作會議時都會持續檢視。依據

CANSO 安全策略，第一為『安全由人產生』，第二為『安全資訊』，第三為『客製化且符合組織大小』，第四為『學習和挑戰』。

2. 安全實施計畫有『疲勞管理』、『加強人為因素之了解與管理』、『加強每一階層之安全理念』、『將 SMS 納入改變及作業管理』、『發展區域威脅與疏失管理架構』、『採用組織整體安全方法』、『識別 ATM 作業之安全風險』、『使用共通的風險評估工具』、『監控及分析架構』、『量測 SMS 領先指標』等。
3. 上述 CANSO 安全實施計畫亞太區將持續辦理，明年度除召開會議之外，並預期會辦理使用風險評估工具的訓練。

三、 參訪行程

會議結束後由新加坡 CAAS 人員引導前往新加坡飛航管制中心進行參訪。



圖表 11 - 參訪行程



圖表 12 - 參訪行程



圖表 13 - 參訪行程

新加坡飛航管制中心內容納區域管制及近場管制的作業室以及航管系統設備，新航管系統 LORADS III 甫於 2013 年啟用，管制中心建築係配合 LORADS III 而建造，緊鄰容納前一代系統 LORADS II 之舊建築。由於當日雷雨，較多航空器躲避天氣致航情較繁忙，為避免干擾航管作業，參訪人員並未進入管制作業室，而是於樓上的參訪平臺隔著玻璃帷幕看區管中心的作業室。參訪平臺上有一面板(圖表 12)，模擬管制作業室內之席位配置，上端 U 型為對應至航管督導席，左右之弧型則對應至兩側之管制席位。選取相對應之弧狀鍵，再按下按鈕，即可收聽該管制席位的陸空無線電對話，既有臨場感，又不影響管制作業。管制作業室中央可見到正在施工增建的 2 組管制工作臺(圖表 13)，係為因應未來可能增加之航流量而準備，這是考量其與鄰近國家分享 ADS-B 資訊後，原本提供程序管制之南中國海區域，將可能晉升為提供航管監視服務，新加坡預期隔離縮減將使航流量大幅增加，因此預先擴充管制席位因應。如圖表 12 所示面板，尚無對應新增席位之選擇鍵設置，未來應會增建。

肆、心得與建議

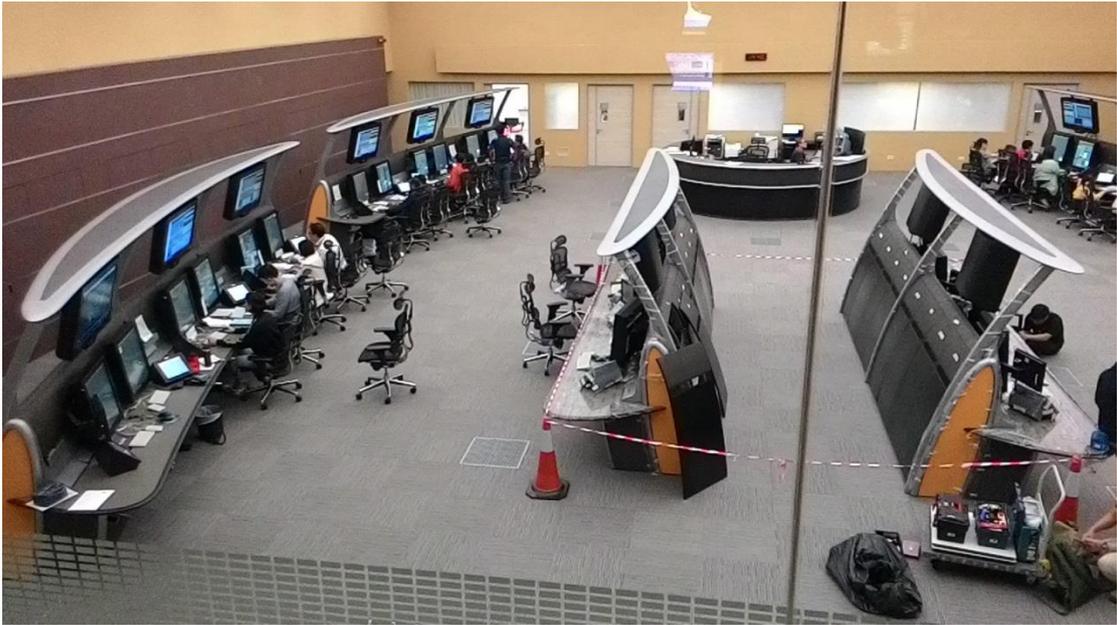
一、心得

(一) 參訪新加坡飛航管制中心的行程因為當天的天候不佳，而有了最後一分鐘的改變。當時很多飛機在待命，他們正在處於相當忙碌的狀態，所以我們被拒絕進入管制室，因此，我們被引導至區管中心樓上的參觀走廊(Viewing Gallery)，並由他們的督導簡介管制作業，雖然不到 30 分鐘就結束了參訪，但是沒有人抱怨。想想，北管或南管參訪甚多，如果我們的區管中心或近場臺督導在有一些惡劣天候或演習時可以拒絕參訪，或許對減少當日作業干擾會有所幫助的。

另外，這個參觀走廊陳列他們使用過的舊裝備、照片、獎狀及獎盃等，功能上類似航管歷史館。北管若有機會做此改變，應該也是不錯的事情。



圖表 14 - 新加坡參觀廊道



圖表 15 - 鳥瞰新加坡區管中心管制室

- (二) 在出入樟宜機場時發現航空站地下 1 樓和 2 樓的商店街人聲鼎沸，它們不是免稅商店，餐飲、販售物品價格也和市區一樣，因此新加坡國民和出入境的旅客都會加以利用，所以買氣甚旺，甚至到晚上十點都還是滿滿的客人。友人還告訴我們樟宜機場的盈餘 70%來自商店街，30%才是落地費。機場的功能與商業充分結合，創造旅遊、購物的商機，這是我國機場可以借鏡的地方。
- (三) 從兩天的開會中獲得許多和其他國家溝通的機會，發現飛航服務提供者遭遇的難題大同小異，更發現可做的該做的事情實在太多，藉由 CANSO 不同會議，得以分享他國經驗以為借鏡，這是很幫助的。本總臺認為維持與各會員國的友誼和聯繫極具意義和功效。
- (四) 相關會議之持續參與可對目前世界民航趨勢有更多深入的了解，以協助總臺能適時追隨目前民航的發展腳步。另外亞太地區爆炸性的航行量成長亦為各國間共同面對之重大議題，因此如何進行國與國之間的航管協調、相關航空政策配合及共同解決問題等，藉由參與 CANSO 這項國際會議，能夠更直接與各國成員接觸並進行更密切的協調溝通。而 CANSO 亦為 ICAO 正式觀察員，總臺雖未能加入 ICAO，但透過積極參與 CANSO 組織活動，除與亞太區成員持續維持良好與互動關係外，更能適時了解 ICAO 現行相關決策、全球飛航服務提供之發展趨勢、航空新技術相關知識、各參與國設施建置及政策參考以及往後飛航服務領域發展趨勢與方向，利用機會了解獲得前述各方面新知，進一步納入總臺未來中期或長期政策規劃之有利參考。

二、建議

(一) 於各類訓練之中，檢視並加強管制員基本管制技巧

我國每年發生的管制事件經航管組分析其原因多為人為因素如疏失、判斷不正確等，特別是新人可能經驗不足，老人則是並未隨年資而成長，但因素再多，基本上都和管制員基本管制技巧不佳有關。而 CANSO 全球航管理安全報告建議於各級訓練之中，檢視並加強管制員基本管制技巧，也證諸這個問題不光只是發生在我國。因此，建議採納 CANSO 建議，不管是在塔臺、近場管制或區域管制，都希望管制單位(含航訓所)加強檢視訓練教材之正確性與即時性，在職訓練教官養成是否合宜，務必培養學員正確基本動作，並經由每週進度報告確認學員之學習內容與進度，隨時調整及協助教官與學員，以達成培育優秀管制員之目的。

(二) 實施我國的日常作業安全調查(NOSS)

紐西蘭實施過 NOSS 一次，並且在今年再次實施小規模，為時僅 3 個月的 NOSS。基於好奇，在紐西蘭簡報時當場問澳洲的與會者，答案是他們也曾實施過 NOSS，而且，馬上要再實施一次。

這個調查計畫也可以和第一個建議有正相關，在要求管制員各類訓練之基本動作時，我們實施日常作業安全調查，可以了解有多少現職管制員的弱點所在，或是有那些行之有年，卻一直是不太正確的作法的，然後，我們可以針對弱點加以改善，這樣，各一、二級管制單位標準做法一致，飛行員沒有在不同航管單位適應不良的問題，並且新人老人都可以再精進，我們的績效和聲譽也可以建立和被看見。因此，建議總臺參考國際作法，考量實施日常作業安全調查之可能。

(三) 編纂航管術語手冊

雖然我們的母語不是英語，更不是管制術語的發明國，因此，光有「編纂我國的航管術語手冊」這個想法，任誰都會認為是有超高難度的。但是，我國採用 ICAO 與美國管制程序的組合版本，漸進式調整為 ICAO 國際規範，應該是我們努力的方向。

美國有 Airman's Information Manual，它用來告訴飛行員飛航管制及術語代表之意義，以及飛行員如何配合航管。英國有 Radiotelephony Handbook，它用來告訴管制員和飛行員管制術語代表什麼意思和使用時機、地點、方法等。我國付之闕如已多年。

紐西蘭已經是個英語系國家，都還會對航管術語再做研究改善，我們更應有此需要。所以，建議採用紐西蘭的方式，召集所有航空業界翹楚，編纂我們的航管術語手冊，讓每一個使用者都清楚明白了解每一句術語的意義與用法，這樣

或許可以將我們的飛航服務持續進步並提升安全與服務。

(四) 參與 CANSO 會議之持續性考量

CANSO 的會議都有持續性，參加會議的人員若也有持續性會更佳，因此總臺宜指派固定人士為參加該會議之主要成員，而參加會議之新成員也應由熟悉會務人員傳承與帶領，才能持續且有效地拓展國際飛航服務組織之人脈資源網路。另，如礙於經費限制，可以考慮給予安全辦公室或業務室同仁公假，請航管協會以駕駛艙觀摩的方式協助以自費參加，一樣可以達到參加、溝通及分享之目的。

(五) AIDC 應用經驗分享

本區於民國 100 年啟用飛航管理系統後，隨即致力開發各項新功能之應用，包括藉由 AIDC 以數據方式與相鄰之飛航情報區傳遞航空器之飛航動態資訊，至今已與日本、香港、上海、廣州實施 AIDC 作業，僅餘菲律賓馬尼拉，尚須待其系統具備 AIDC 能力，方可實施。AIDC 係 ICAO 的 ASBU 項目之一，亞太區亦於 Seamless ATM Plan 中將 AIDC 列為優先等級 1 之關鍵項目(Critical Upgrade)，亞太區各國近年來亦積極推行 AIDC。本次工作小組會議中各國代表報告其 AIDC 實施現況，許多國家尚在起步階段，本區實施 AIDC 現況，於亞太區各國中可謂進程較快，推行過程中曾遭遇之問題與解決方案亦可供其他國家參考。本總臺過去曾與其他國家分享我國之 CNS/ATM 建置經驗，倘他國有 AIDC 推行相關協助之需，本總臺可依往例提供經驗分享與協助。

伍、 附件

本次我方與會代表合影如下：

